

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2004 年 10 月 21 日 (21.10.2004)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2004/091051 A1

- (51) 国際特許分類⁷: H01Q 19/19
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2004/003303
- (22) 国際出願日: 2004 年 3 月 12 日 (12.03.2004)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2003-101788 2003 年 4 月 4 日 (04.04.2003) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三菱電機株式会社 (MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目 2 番 3 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 米田 尚史 (YONEDA, Naofumi) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目 2 番 3 号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 宮崎 守 ▲ 泰 ▼ (MIYAZAKI, Moriyasu) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目 2 番 3 号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 稲沢 良夫 (INASAWA,

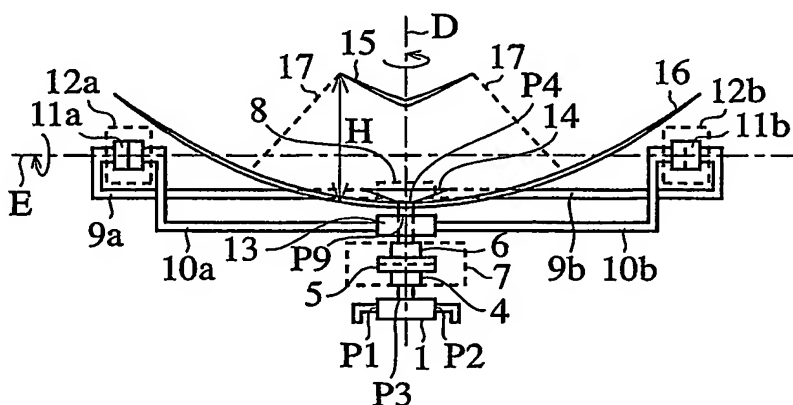
Yoshio) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目 2 番 3 号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 小西 善彦 (KONISHI, Yoshihiko) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目 2 番 3 号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 牧野 滋 (MAKINO, Shigeru) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目 2 番 3 号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 飯田 明夫 (IIDA, Akio) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目 2 番 3 号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 内藤 出 (NAITOH, Izuru) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目 2 番 3 号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 堀江 聡介 (HORIE, Toshiyuki) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目 2 番 3 号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 佐藤 裕之 (SATO, Hiroyuki) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目 2 番 3 号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 島 脇 豊 (SHIMAWAKI, Yutaka) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目 2 番 3 号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).

- (74) 代理人: 田澤 博昭, 外 (TAZAWA, Hiroaki et al.); 〒1000013 東京都千代田区霞が関三丁目 7 番 1 号 大東ビル 7 階 Tokyo (JP).

[続葉有]

(54) Title: ANTENNA DEVICE

(54) 発明の名称: アンテナ装置



(57) Abstract: Square waveguides (9a, 10a) and square waveguides (9b, 10b) are symmetrically formed and a waveguide type polarizer (13) is installed below the level of a waveguide type polarizer (8). This provides an effect which enables installation stability to be enhanced with reduced device height without impairing electric characteristics. In addition, the symmetrical arrangement ensures superior weight balance and mechanically stabilized performance.

(57) 要約: 方形導波管 9a, 10a と方形導波管 9b, 10b を左右対称に形成し、かつ、導波管形偏分波器 13 を導波管形偏分波器 8 よりも低い位置に設置するように構成した。これにより、電気的な特性を損なうことなく、装置高を低くして設置安定性を高めることができる効果を奏する。なお、左右対称構造を成しているため、重量バランスに優れ、機構的に安定した性能が得られる。

WO 2004/091051 A1

BEST AVAILABLE COPY



(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL,

SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

アンテナ装置

技術分野

この発明は、例えば、VHF帯、UHF帯、マイクロ波帯やミリ波帯などで用いられるアンテナ装置に関するものである。

背景技術

従来のアンテナ装置は、ロータリージョイントと回転機構の上に円偏波発生器や偏分波器を載置し、反射鏡や一次放射器の一体的な回転を許容している（以下の非特許文献1を参照）。

[非特許文献1]

Takashi Kitsuregawa, 'Advanced Technology in Satellite Communication Antennas: Electrical & Mechanical Design', ARTECH HOUSE INC., pp.232-235, 1990.

従来のアンテナ装置は以上のように構成されているので、反射鏡や一次放射器を仰角方向や方位角方向に回転させることができる。しかし、ロータリージョイントや回転機構の上に円偏波発生器や偏分波器を載置するようにしているため、その回転機構より上の部分が非常に大きくなり、姿勢が高くて設置安定性に欠けるなどの課題があった。

この発明は上記のような課題を解決するためになされたもので、電気的な特性を損なうことなく、装置高を低くして設置安定性を高めることができるアンテナ装置を得ることを目的とする。

発明の開示

この発明に係るアンテナ装置は、第2の偏分波器から出力された第3の直線偏波信号を伝搬する第1の方形導波管と、第2の偏分波器から出力された第4の直線偏波信号を伝搬する第2の方形導波管と、第1及び第2の方形導波管により伝搬された第3及び第4の直線偏波信号を合成して円偏波信号を放射器に出力する第3の偏分波器とを設け、第1及び第2の方形導波管を左右対称に形成し、かつ、第3の偏分波器を第2の偏分波器よりも低い位置に設置するようにしたものである。

このことによって、電気的な特性を損なうことなく、装置高を低くして設置安定性を高めることができる効果がある。

図面の簡単な説明

第1図は、この発明の実施の形態1によるアンテナ装置を示す側面図である。

第2図は、第1図のアンテナ装置を示す上面図である。

第3図は、この発明の実施の形態2によるアンテナ装置を示す側面図である。

第4図は、この発明の実施の形態3によるアンテナ装置の導波管形偏分波器1，8を示す上面図である。

第5図は、第4図の導波管形偏分波器を示す斜視図である。

第6図は、この発明の実施の形態4によるアンテナ装置の導波管形偏分波器を示す上面図である。

第7図は、第6図の導波管形偏分波器を示す斜視図である。

第8図は、この発明の実施の形態5によるアンテナ装置を示す側面図である。

第9図は、第8図のアンテナ装置を示す上面図である。

第10図は、高周波モジュールを示す構成図である。

第 1 1 図は、高周波モジュールを示す構成図である。

第 1 2 図は、この発明の実施の形態 7 によるアンテナ装置を示す側面図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、この発明をより詳細に説明するために、この発明を実施するための最良の形態について、添付の図面に従って説明する。

実施の形態 1 .

第 1 図はこの発明の実施の形態 1 によるアンテナ装置を示す側面図であり、第 2 図は第 1 図のアンテナ装置を示す上面図である。

図において、導波管形偏分波器 1 は入出力端子 P 1 から直線偏波信号 L 1 を入力し、入出力端子 P 2 から直線偏波信号 L 1 と等振幅で、かつ、90 度の位相差を有する直線偏波信号（第 2 の直線偏波信号）L 2 を入力すると、その直線偏波信号 L 1 と直線偏波信号 L 2 を合成し、その合成信号である円偏波信号 C 1 を入出力端子 P 3 から出力する第 1 の偏分波器を構成している。

方形－円形導波管変換器 4 は導波管形偏分波器 1 と接続され、導波管形偏分波器 1 の入出力端子 P 3 から出力された円偏波信号 C 1 を方形－円形導波管変換器 6 に伝搬する。方形－円形導波管変換器 6 は方形－円形導波管変換器 4 により伝搬された円偏波信号 C 1 を導波管形偏分波器 8 に伝搬する。

方形導波管形ロータリージョイント 5 は方形－円形導波管変換器 4 と方形－円形導波管変換器 6 の間に挿入され、方位角回転機構 7 の制御の下、方形導波管形ロータリージョイント 5 より上部に設置されている部材（例えば、一次放射器 1 4、主反射鏡 1 6、副反射鏡 1 5）の方位角方向の回転を受け付ける方位角回転部材を構成している。なお、方形導

波管形ロータリージョイント 5 は円形導波管 T E 1 1 モードを伝搬モードとして構成されているものとする。方位角回転機構 7 は方位軸 D 回りに方形導波管形ロータリージョイント 5 を回転させる機械的な機構である。

導波管形偏分波器 8 は導波管形偏分波器 1 の上部に設置され、方形円形導波管変換器 6 から出力された円偏波信号 C 1 を入出力端子 P 4 から入力すると、その円偏波信号 C 1 を分離して直線偏波信号（第 3 の直線偏波信号）L 3 を入出力端子 P 5 から出力するとともに、その直線偏波信号 L 3 と等振幅で、かつ、90度の位相差を有する直線偏波信号（第 4 の直線偏波信号）L 4 を入出力端子 P 6 から出力する第 2 の偏分波器を構成している。

方形導波管 9 a は導波管形偏分波器 8 の入出力端子 P 5 から出力された直線偏波信号 L 3 を方形導波管 10 a に伝搬し、方形導波管 10 a は直線偏波信号 L 3 を導波管形偏分波器 13 に伝搬する。なお、方形導波管 9 a, 10 a は第 1 の方形導波管を構成している。

方形導波管 9 b は導波管形偏分波器 8 の入出力端子 P 6 から出力された直線偏波信号 L 4 を方形導波管 10 b に伝搬し、方形導波管 10 b は直線偏波信号 L 4 を導波管形偏分波器 13 に伝搬する。なお、方形導波管 9 b, 10 b は第 2 の方形導波管を構成している。

ただし、方形導波管 9 a と方形導波管 9 b は左右対称に形成され、方形導波管 10 a と方形導波管 10 b は左右対称に形成されている。

方形導波管形ロータリージョイント 11 a は方形導波管 9 a と方形導波管 10 a の間に挿入され、仰角回転機構 12 a の制御の下、導波管形偏分波器 13, 一次放射器 14, 副反射鏡 15 及び主反射鏡 16 の仰角方向の回転を受け付ける仰角回転部材を構成している。仰角回転機構 12 a は仰角軸 E 回りに方形導波管形ロータリージョイント 11 a を回転

させる機械的な機構である。

方形導波管形ロータリジョイント 11b は方形導波管 9b と方形導波管 10b の間に挿入され、仰角回転機構 12b の制御の下、導波管形偏分波器 13、一次放射器 14、副反射鏡 15 及び主反射鏡 16 の仰角方向の回転を受け付ける仰角回転部材を構成している。仰角回転機構 12b は仰角軸 E 回りに方形導波管形ロータリジョイント 11b を回転させる機械的な機構である。

導波管形偏分波器 13 は導波管形偏分波器 8 よりも低い位置に設置され、入出力端子 P7 から方形導波管 10a により伝搬された直線偏波信号 L3 を入力し、入出力端子 P8 から方形導波管 10b により伝搬された直線偏波信号 L4 を入力すると、その直線偏波信号 L3 と直線偏波信号 L4 を合成して、その合成信号である円偏波信号 C2 を入出力端子 P9 から出力する第 3 の偏分波器を構成している。一次放射器 14 は導波管形偏分波器 13 の上部に設置され、導波管形偏分波器 13 の入出力端子 P9 から出力された円偏波信号 C2 を副反射鏡 15 に放射する。

副反射鏡 15 は下向きに設置され、一次放射器 14 から放射された円偏波信号 C2 を主反射鏡 16 に反射させる。主反射鏡 16 は上向きに設置され、副反射鏡 15 により反射された円偏波信号 C2 を空中に放射する。支持構造 17 は副反射鏡 15 と主反射鏡 16 を離間して軸整列した状態で支持している。

次に動作について説明する。

最初に、アンテナ装置が円偏波信号 C2 を目標に向けて送信する場合の動作を説明する。

導波管形偏分波器 1 は、入出力端子 P1 から直線偏波信号 L1 を入力し、入出力端子 P2 から直線偏波信号 L1 と等振幅で、かつ、90度の位相差を有する直線偏波信号 L2 を入力すると、その直線偏波信号 L1

と直線偏波信号 L 2 を合成し、その合成信号である円偏波信号 C 1 を入出力端子 P 3 から出力する。

方形－円形導波管変換器 4 は、導波管形偏分波器 1 の入出力端子 P 3 から円偏波信号 C 1 を受けると、その円偏波信号 C 1 を方形－円形導波管変換器 6 に伝搬し、方形－円形導波管変換器 6 は、方形－円形導波管変換器 4 により伝搬された円偏波信号 C 1 を導波管形偏分波器 8 に伝搬する。

導波管形偏分波器 8 は、入出力端子 P 4 から方形－円形導波管変換器 6 により伝搬された円偏波信号 C 1 を入力すると、その円偏波信号 C 1 を分離して直線偏波信号 L 3 を入出力端子 P 5 から出力するとともに、その直線偏波信号 L 3 と等振幅で、かつ、90度の位相差を有する直線偏波信号 L 4 を入出力端子 P 6 から出力する。

方形導波管 9 a は、導波管形偏分波器 8 の入出力端子 P 5 から直線偏波信号 L 3 を受けると、その直線偏波信号 L 3 を方形導波管 10 a に伝搬し、方形導波管 10 a は、その直線偏波信号 L 3 を導波管形偏分波器 13 に伝搬する。

一方、方形導波管 9 b は、導波管形偏分波器 8 の入出力端子 P 6 から直線偏波信号 L 4 を受けると、その直線偏波信号 L 4 を方形導波管 10 b に伝搬し、方形導波管 10 b は、その直線偏波信号 L 4 を導波管形偏分波器 13 に伝搬する。

導波管形偏分波器 13 は、入出力端子 P 7 から方形導波管 10 a により伝搬された直線偏波信号 L 3 を入力し、入出力端子 P 8 から方形導波管 10 b により伝搬された直線偏波信号 L 4 を入力すると、その直線偏波信号 L 3 と直線偏波信号 L 4 を合成して、その合成信号である円偏波信号 C 2 を入出力端子 P 9 から出力する。

一次放射器 14 は、導波管形偏分波器 13 の入出力端子 P 9 から円偏

波信号 C 2 を受けると、その円偏波信号 C 2 を副反射鏡 1 5 に放射する。

これにより、円偏波信号 C 2 は、副反射鏡 1 5 によって主反射鏡 1 6 側に反射され、さらに、主反射鏡 1 6 によって反射されて空中に放射される。

ここで、方形導波管形ロータリージョイント 1 1 a, 1 1 b は、仰角回転機構 1 2 a, 1 2 b の制御の下、導波管形偏分波器 1 3, 一次放射器 1 4, 副反射鏡 1 5 及び主反射鏡 1 6 を仰角軸 E 回りに回転させ、方形導波管形ロータリージョイント 5 は、方位角回転機構 7 の制御の下、導波管形偏分波器 8, 方形導波管 9 a, 9 b, 1 0 a, 1 0 b, 導波管形偏分波器 1 3, 一次放射器 1 4, 副反射鏡 1 5 及び主反射鏡 1 6 を方位軸 D 回りに回転させるが、方形導波管 9 a と方形導波管 9 b が左右対称に形成され、かつ、方形導波管 1 0 a と方形導波管 1 0 b が左右対称に形成されているため、直線偏波信号 L 3 と直線偏波信号 L 4 の振幅位相関係は、直線偏波信号 L 1 と直線偏波信号 L 2 の振幅位相関係が維持される。即ち、直線偏波信号 L 3 と直線偏波信号 L 4 は等振幅で、互いに 90 度の位相差を有している。

このため、仰角方向に対して広い角度範囲に駆動しても、導波管形偏分波器 1 3 の入出力端子 P 9 から出力される円偏波信号 C 2 は良好な円偏波状態を維持することができる。また、広帯域に亘って良好な円偏波信号を放射することができる。

また、方形導波管形ロータリージョイント 5 は、円形導波管 T E 1 1 モードを伝搬モードとして構成されているので、電気的特性を損なうことなく方位角方向に対して広い角度範囲に駆動することができる。このため、アンテナビームを広角走査しながら送信することができる。また、広帯域に亘って良好な通過及び反射特性を期待することができる。

次に、アンテナ装置が目標に反射された円偏波信号 C 2 を受信する場合の動作を説明する。

主反射鏡 1 6 が円偏波信号 C 2 を受信すると、その円偏波信号 C 2 は副反射鏡 1 5 側に反射され、さらに、副反射鏡 1 5 によって反射されて一次放射器 1 4 に入射される。

一次放射器 1 4 は、円偏波信号 C 2 を入射すると、その円偏波信号 C 2 を導波管形偏分波器 1 3 に出力する。

導波管形偏分波器 1 3 は、入出力端子 P 9 から一次放射器 1 4 より出力された円偏波信号 C 2 を受けると、その円偏波信号 C 2 を分離して直線偏波信号 L 3 を入出力端子 P 7 から出力するとともに、その直線偏波信号 L 3 と等振幅で、かつ、90度の位相差を有する直線偏波信号 L 4 を入出力端子 P 8 から出力する。

方形導波管 1 0 a は、導波管形偏分波器 1 3 の入出力端子 P 7 から直線偏波信号 L 3 を受けると、その直線偏波信号 L 3 を方形導波管 9 a に伝搬し、方形導波管 9 a は、その直線偏波信号 L 3 を導波管形偏分波器 8 に伝搬する。

一方、方形導波管 1 0 b は、導波管形偏分波器 1 3 の入出力端子 P 8 から直線偏波信号 L 4 を受けると、その直線偏波信号 L 4 を方形導波管 9 b に伝搬し、方形導波管 9 b は、その直線偏波信号 L 4 を導波管形偏分波器 8 に伝搬する。

導波管形偏分波器 8 は、入出力端子 P 5 から方形導波管 9 a により伝搬された直線偏波信号 L 3 を入力し、入出力端子 P 6 から方形導波管 9 b により伝搬された直線偏波信号 L 4 を入力すると、その直線偏波信号 L 3 と直線偏波信号 L 4 を合成して、その合成信号である円偏波信号 C 1 を入出力端子 P 4 から出力する。

方形－円形導波管変換器 6 は、導波管形偏分波器 8 の入出力端子 P 4

から円偏波信号 C 1 を受けると、その円偏波信号 C 1 を方形－円形導波管変換器 4 に伝搬し、方形－円形導波管変換器 4 は、方形－円形導波管変換器 6 により伝搬された円偏波信号 C 1 を導波管形偏分波器 1 に伝搬する。

導波管形偏分波器 1 は、入出力端子 P 3 から方形－円形導波管変換器 4 により伝搬された円偏波信号 C 1 を入力すると、その円偏波信号 C 1 を分離して直線偏波信号 L 1 を入出力端子 P 1 から出力するとともに、その直線偏波信号 L 1 と等振幅で、かつ、90度の位相差を有する直線偏波信号 L 2 を入出力端子 P 2 から出力する。

このようにして、円偏波信号の受信が行われるが、円偏波信号を送信する場合と同様に、仰角方向及び方位角方向を広い角度範囲に駆動して、良好な円偏波信号を受信することができる。

ここで、主反射鏡 1 6 は、第 2 図に示すように、仰角回転軸 E の方向の寸法が長さ“M”、仰角回転軸 E に直角な方向（以下、幅方向という）の寸法が長さ“W”（ $M > W$ ）である矩形開口を有するアンテナであり、また、副反射鏡 1 5 も、仰角回転軸 E の方向の寸法が幅方向の寸法より長い矩形開口を有するアンテナである。

また、仰角回転軸 E は、主反射鏡 1 6 の方位角回転軸 D の方向（高さ方向）の距離（高さ）H のほぼ中央の位置を通り（第 1 図を参照）、また、主反射鏡 1 6 の幅方向のほぼ中央の位置を通る軸心である。

このため、主反射鏡 1 6 及び副反射鏡 1 5 が仰角回転軸 E 回りに回転させられたときに、主反射鏡 1 6 及び副反射鏡 1 5 が運動する範囲である作動領域は、仰角回転軸 E を中心とする主反射鏡 1 6 の最外縁を描く円の内側になる。

この円で表される作動領域は、従来のアンテナ装置と比較すると極めて小さく、主反射鏡 1 6 及び副反射鏡 1 5 が仰角回転軸 E 回りに回転し

ても、アンテナ高が高くない。

なお、主反射鏡 16 及び副反射鏡 15 は鏡面修整されており、主反射鏡 16 及び副反射鏡 15 に給電された電磁波の略全部を受けて反射する。このような鏡面修整の具体的な手順は、この技術分野では周知であるので、ここでは詳細な説明を省略する。鏡面修整はアンテナの開口形状や、アンテナの開口分布を制御するための手法であり、例えば、IEE Proc. Microw. Antennas Propag. Vol.146, No.1, pp.60-64, 1999などに詳しく説明されている。

ここでは、アンテナの開口形状をほぼ矩形状とする修整と、開口分布を一様にする鏡面修整が施されている。

以上で明らかなように、この実施の形態 1 によれば、方形導波管 9a, 10a と方形導波管 9b, 10b を左右対称に配置し、かつ、導波管形偏分波器 13 を導波管形偏分波器 8 よりも低い位置に設置するように構成したので、電氣的な特性を損なうことなく、装置高を低くして設置安定性を高めることができる効果を奏する。

即ち、アンテナ装置の高さを低くして小形化や低姿勢化を図ることができる効果を奏する。なお、左右対称構造を成しているため、重量バランスに優れ、機構的に安定した性能が得られる効果を奏する。

実施の形態 2.

上記実施の形態 1 では、方形導波管の間に方形導波管形ロータリジョイント 11a, 11b を挿入することにより、仰角回転軸 E 回りの回転を実現するものについて示したが、第 3 図に示すように、方形導波管の間に同軸線路形ロータリジョイント 22a, 22b を挿入することにより、仰角回転軸 E 回りの回転を実現するようにしてもよい。

即ち、方形導波管 9a に同軸線路－方形導波管変換器 21a を接続す

るとともに、方形導波管 10 a に同軸線路－方形導波管変換器 23 a を接続し、同軸線路－方形導波管変換器 21 a と同軸線路－方形導波管変換器 23 a の間に同軸線路形ロータリジョイント 22 a を挿入する。

また、方形導波管 9 b に同軸線路－方形導波管変換器 21 b を接続するとともに、方形導波管 10 b に同軸線路－方形導波管変換器 23 b を接続し、同軸線路－方形導波管変換器 21 b と同軸線路－方形導波管変換器 23 b の間に同軸線路形ロータリジョイント 22 b を挿入する。

このように、一部を同軸線路に変換しているので、アンテナ装置の小形化、低姿勢化及び広角走査を損なうことなく、良好な円偏波信号の送受信を更に広帯域に亘って図ることができる効果を奏する。

実施の形態 3 .

上記実施の形態 1 , 2 では、導波管形偏分波器 1 , 8 , 13 の内部構成については特に示していないが、第 4 図及び第 5 図に示すように構成してもよい。ただし、導波管形偏分波器 1 , 8 , 13 は同一構成でよいが、第 4 図及び第 5 図では説明の便宜上、導波管形偏分波器 8 についての構成を示している。

第 4 図及び第 5 図において、正方形主導波管 31 は入出力端子 P 4 から方形－円形導波管変換器 6 により出力された円偏波信号 C 1 を入力すると、その円偏波信号（垂直偏波の電波、水平偏波の電波）C 1 を伝送する。正方形主導波管 32 は開口径が正方形主導波管 31 よりも広く、かつ、正方形主導波管 31 との接続部分の段差が使用周波数帯の自由空間波長に比べて十分小さい導波管であって、正方形主導波管 31 により伝送された円偏波信号（垂直偏波の電波、水平偏波の電波）C 1 を伝送する。

短絡板 33 は正方形主導波管 32 の一方の端子を塞ぎ、四角錐状の金

属ブロック 34 は短絡板 33 の上に設置されて垂直偏波の電波及び水平偏波の電波を分岐する。なお、正方形主導波管 31, 32、短絡板 33 及び四角錐状の金属ブロック 34 から電波分岐手段が構成されている。

方形分岐導波管 35a ~ 35d は正方形主導波管 32 の 4 つの管軸に対して直角に接続されている。方形導波管多段変成器 36a ~ 36d は方形分岐導波管 35a ~ 35d にそれぞれ接続され、かつ、管軸がその H 面において湾曲し、かつ、その開口径が方形分岐導波管 35a ~ 35d から離れるに従って小さくなっている変成器である。方形導波管 E 面 T 分岐回路 37 は方形導波管多段変成器 36a により伝送された水平偏波の電波と方形導波管多段変成器 36b により伝送された水平偏波の電波とを合成して、その合成信号である直線偏波信号 L3 を入出力端子 P5 から出力する。方形導波管 E 面 T 分岐回路 38 は方形導波管多段変成器 36c により伝送された垂直偏波の電波と方形導波管多段変成器 36d により伝送された垂直偏波の電波とを合成して、その合成信号である直線偏波信号 L4 を入出力端子 P6 から出力する。

なお、方形分岐導波管 35a, 35b、方形導波管多段変成器 36a, 36b 及び方形導波管 E 面 T 分岐回路 37 から第 1 の電波伝搬手段が構成され、方形分岐導波管 35c, 35d、方形導波管多段変成器 36c, 36d 及び方形導波管 E 面 T 分岐回路 38 から第 2 の電波伝搬手段が構成されている。

次に動作について説明する。

まず、入出力端子 P4 から水平偏波の電波 H の基本モード (TE01 モード) が入力されると、正方形主導波管 31, 32 が水平偏波の電波 H を伝送する。

そして、水平偏波の電波 H は、四角錐状の金属ブロック 34 まで到達すると、方形分岐導波管 35a と方形分岐導波管 35b の方向 (図中、

H方向：第1の水平対称方向）に分岐される。

即ち、水平偏波の電波Hは、方形分岐導波管35c, 35dの上下の側壁間隔が使用周波数帯の自由空間波長の半分以下となるように設計されているため、それらの遮断効果により、方形分岐導波管35c, 35dの方向（図中、V方向：第2の水平対称方向）には分岐されず、方形分岐導波管35aと方形分岐導波管35bの方向（図中、H方向）に分岐される。

また、電界の向きが四角錐状の金属ブロック34及び短絡板33に沿って変えられるので、等価的に反射特性に優れた2つの方形導波管E面マイターバンドが対称に置かれた状態の電界分布となっている。このため、水平偏波の電波Hは、方形分岐導波管35c, 35dへの漏洩を抑えつつ、方形分岐導波管35a, 35bの方向に効果的に出力される。

なお、正方形主導波管31と正方形主導波管32の接続部分の段差が使用周波数帯の自由空間波長に比べて十分小さく設計されており、その反射特性は電波Hの基本モードの遮断周波数近傍の周波数帯域では反射損が大きく、遮断周波数よりある程度高い周波数帯域では反射損が非常に小さい。これは、上記分岐部分の反射特性に類似しており、遮断周波数帯近傍において、分岐部分からの反射波と上記接続部分の反射波が打ち消し合う位置に上記接続部分を設置することにより、電波Hの基本モードの遮断周波数よりある程度高い周波数帯域での良好な反射特性を損なうことなく、遮断周波数近傍の周波数帯域における反射特性劣化を抑制することが可能となる。

更に、方形導波管多段変成器36a, 36bは管軸が湾曲し、かつ、上側壁面に複数の段差が設けられ、かつ、各段差の間隔が導波管中心線について管内波長の約 $1/4$ となっているため、結局、方形分岐導波管35a, 35bに分離された電波Hは、方形導波管E面T分岐回路37

により合成され、反射特性を損なうことなく、入出力端子 P 5 から効率的に出力される。

一方、入出力端子 P 4 から垂直偏波の電波 V の基本モード (TE₁₀ モード) が入力されると、正方形主導波管 3 1, 3 2 が垂直偏波の電波 V を伝送する。

そして、垂直偏波の電波 V は、四角錐状の金属ブロック 3 4 まで到達すると、方形分岐導波管 3 5 c と方形分岐導波管 3 5 d の方向 (図中、V 方向) に分岐される。

即ち、垂直偏波の電波 V は、方形分岐導波管 3 5 a, 3 5 b の上下の側壁間隔が使用周波数帯の自由空間波長の半分以下となるように設計されているため、それらの遮断効果により、方形分岐導波管 3 5 a, 3 5 b の方向 (図中、H 方向) には分岐されず、方形分岐導波管 3 5 c と方形分岐導波管 3 5 d の方向 (図中、V 方向) に分岐される。

また、電界の向きが四角錐状の金属ブロック 3 4 及び短絡板 3 3 に沿って変えられるので、等価的に反射特性に優れた 2 つの方形導波管 E 面マイターバンドが対称に置かれた状態の電界分布となっている。このため、垂直偏波の電波 V は、方形分岐導波管 3 5 a, 3 5 b への漏洩を抑えつつ、方形分岐導波管 3 5 c, 3 5 d の方向に効率的に出力される。

なお、正方形主導波管 3 1 と正方形主導波管 3 2 の接続部分の段差が使用周波数帯の自由空間波長に比べて十分小さく設計されており、その反射特性は電波 V の基本モードの遮断周波数近傍の周波数帯域では反射損が大きく、遮断周波数よりある程度高い周波数帯域では反射損が非常に小さい。これは、上記分岐部分の反射特性に類似しており、遮断周波数帯近傍において、分岐部分からの反射波と上記接続部分の反射波が打ち消し合う位置に上記接続部分を設置することにより、電波 V の基本モードの遮断周波数よりある程度高い周波数帯域での良好な反射特性を損

なうことなく、遮断周波数近傍の周波数帯域における反射特性劣化を抑制することが可能となる。

更に、方形導波管多段変成器 3 6 c, 3 6 d は管軸が湾曲し、かつ、下側壁面に複数の段差が設けられ、かつ、各段差の間隔が導波管中心線について管内波長の約 $1/4$ となっているため、結局、方形分岐導波管 3 5 c, 3 5 d に分離された電波 V は、方形導波管 E 面 T 分岐回路 3 8 により合成され、反射特性を損なうことなく、入出力端子 P 6 から効率的に出力される。

上記の動作原理は、入出力端子 P 4 を入力端子、入出力端子 P 5, P 6 を出力端子とする場合の記述であるが、入出力端子 P 5, P 6 を入力端子、入出力端子 P 4 を出力端子とする場合についても同様である。

以上で明らかなように、この実施の形態 3 によれば、正方形主導波管 3 2 の基本モードの遮断周波数近傍を含む広い周波数帯域において良好な反射特性及びアイソレーション特性を実現することができる効果を奏する。

また、導波管形偏分波器 1, 8, 1 3 における正方形主導波管 3 1 の管軸方向を短くすることができるため、小形化を図ることができる効果を奏する。

実施の形態 4.

上記実施の形態 3 では、第 4 図及び第 5 図の導波管形偏分波器 1, 8, 1 3 を用いるものについて示したが、第 6 図及び第 7 図に示すように構成してもよい。ただし、導波管形偏分波器 1, 8, 1 3 は同一構成でよいが、第 6 図及び第 7 図では説明の便宜上、導波管形偏分波器 1 3 についての構成を示している。

第 6 図及び第 7 図において、第 4 図及び第 5 図と同一符号は同一また

は相当部分を示すので説明を省略する。

円形主導波管 4 1 は入出力端子 P 9 から一次放射器 1 4 より出力された円偏波信号 C 2 を入力すると、その円偏波信号（垂直偏波の電波、水平偏波の電波）C 2 を伝送する。正方形主導波管 4 2 は円形主導波管 4 1 に接続され、開口径が正方形主導波管 3 2 よりも広く、かつ、正方形主導波管 3 2 との接続部分の段差が使用周波数帯の自由空間波長に比べて十分小さい導波管であって、正方形主導波管 4 2 により伝送された円偏波信号（垂直偏波の電波、水平偏波の電波）C 2 を伝送する。

まず、入出力端子 P 9 から水平偏波の電波 H の基本モード（TE 0 1 モード）が入力されると、円形主導波管 4 1、正方形主導波管 4 2、3 2 が水平偏波の電波 H を伝送する。

そして、水平偏波の電波 H は、四角錐状の金属ブロック 3 4 まで到達すると、方形分岐導波管 3 5 a と方形分岐導波管 3 5 b の方向（図中、H 方向）に分岐される。

即ち、水平偏波の電波 H は、方形分岐導波管 3 5 c、3 5 d の上下の側壁間隔が使用周波数帯の自由空間波長の半分以下となるように設計されているため、それらの遮断効果により、方形分岐導波管 3 5 c、3 5 d の方向（図中、V 方向）には分岐されず、方形分岐導波管 3 5 a と方形分岐導波管 3 5 b の方向（図中、H 方向）に分岐される。

また、電界の向きが四角錐状の金属ブロック 3 4 及び短絡板 3 3 に沿って変えられるので、等価的に反射特性に優れた 2 つの方形導波管 E 面マイターバンドが対称に置かれた状態の電界分布となっている。このため、水平偏波の電波 H は、方形分岐導波管 3 5 c、3 5 d への漏洩を抑えつつ、方形分岐導波管 3 5 a、3 5 b の方向に効率的に出力される。

なお、円形主導波管 4 1 と正方形主導波管 4 2 の接続部分、正方形主導波管 4 2、及び正方形主導波管 4 2 と正方形主導波管 3 2 の接続部分

は、円形－方形導波管多段変成器として動作するため、円形主導波管 4 1 の直径と、正方形主導波管 4 2 の径及び管軸長とを適当に設計することにより、多段変成器の反射特性として、電波 H の基本モードの遮断周波数近傍の周波数帯域では反射損が大きく、遮断周波数よりある程度高い周波数帯域では反射損を非常に小さくすることができる。これは、上記分岐部分の反射特性に類似しており、遮断周波数帯近傍において、分岐部分からの反射波と上記円形－方形導波管多段変成器による反射波が打ち消し合う位置に上記円形－方形導波管多段変成器を設置することにより、電波 H の基本モードの遮断周波数よりある程度高い周波数帯域での良好な反射特性を損なうことなく、遮断周波数近傍の周波数帯域における反射特性劣化を抑制することが可能となる。

更に、方形導波管多段変成器 3 6 a , 3 6 b は管軸が湾曲し、かつ、上側壁面に複数の段差が設けられ、かつ、各段差の間隔が導波管中心線について管内波長の約 $1/4$ となっているため、結局、方形分岐導波管 3 5 a , 3 5 b に分離された電波 H は、方形導波管 E 面 T 分岐回路 3 7 により合成され、反射特性を損なうことなく、入出力端子 P 7 から効率的に出力される。

一方、入出力端子 P 9 から垂直偏波の電波 V の基本モード (TE 1 0 モード) が入力されると、円形主導波管 4 1、正方形主導波管 4 2 , 3 2 が垂直偏波の電波 V を伝送する。

そして、垂直偏波の電波 V は、四角錐状の金属ブロック 3 4 まで到達すると、方形分岐導波管 3 5 c と方形分岐導波管 3 5 d の方向 (図中、V 方向) に分岐される。

即ち、垂直偏波の電波 V は、方形分岐導波管 3 5 a , 3 5 b の上下の側壁間隔が使用周波数帯の自由空間波長の半分以下となるように設計されているため、それらの遮断効果により、方形分岐導波管 3 5 a , 3 5

b の方向（図中、H 方向）には分岐されず、方形分岐導波管 3 5 c と方形分岐導波管 3 5 d の方向（図中、V 方向）に分岐される。

また、電界の向きが四角錐状の金属ブロック 3 4 及び短絡板 3 3 に沿って変えられるので、等価的に反射特性に優れた 2 つの方形導波管 E 面マイターバンドが対称に置かれた状態の電界分布となっている。このため、垂直偏波の電波 V は、方形分岐導波管 3 5 a, 3 5 b への漏洩を抑えつつ、方形分岐導波管 3 5 c, 3 5 d の方向に効率的に出力される。

なお、円形主導波管 4 1 と正方形主導波管 4 2 の接続部分、正方形主導波管 4 2、及び正方形主導波管 4 2 と正方形主導波管 3 2 の接続部分は、円形－方形導波管多段変成器として動作するため、円形主導波管 4 1 の直径と、正方形主導波管 4 2 の径及び管軸長とを適当に設計することにより、多段変成器の反射特性として、電波 V の基本モードの遮断周波数近傍の周波数帯域では反射損が大きく、遮断周波数よりある程度高い周波数帯域では反射損を非常に小さくすることができる。これは、上記分岐部分の反射特性に類似しており、遮断周波数帯近傍において、分岐部分からの反射波と上記円形－方形導波管多段変成器による反射波が打ち消し合う位置に上記円形－方形導波管多段変成器を設置することにより、電波 V の基本モードの遮断周波数よりある程度高い周波数帯域での良好な反射特性を損なうことなく、遮断周波数近傍の周波数帯域における反射特性劣化を抑制することが可能となる。

更に、方形導波管多段変成器 3 6 c, 3 6 d は管軸が湾曲し、かつ、下側壁面に複数の段差が設けられ、かつ、各段差の間隔が導波管中心線について管内波長の約 $1/4$ となっているため、結局、方形分岐導波管 3 5 c, 3 5 d に分離された電波 V は、方形導波管 E 面 T 分岐回路 3 8 により合成され、反射特性を損なうことなく、入出力端子 P 6 から効率的に出力される。

上記の動作原理は、入出力端子 P 9 を入力端子、入出力端子 P 7, P 8 を出力端子とする場合の記述であるが、入出力端子 P 7, P 8 を入力端子、入出力端子 P 9 を出力端子とする場合についても同様である。

以上で明らかなように、この実施の形態 4 によれば、正方形主導波管 3 2 の基本モードの遮断周波数近傍を含む広い周波数帯域において良好な反射特性及びアイソレーション特性を実現することができる効果を奏する。

また、導波管形偏分波器 1, 8, 13 における正方形主導波管 3 2 の管軸方向を短くすることができるため、小形化を図ることができる効果を奏する。

実施の形態 5 .

第 8 図はこの発明の実施の形態 5 によるアンテナ装置を示す側面図であり、第 9 図は第 8 図のアンテナ装置を示す上面図である。

第 8 図及び第 9 図において、第 1 図及び第 2 図と同一符号は同一または相当部分を示すので説明を省略する。

高周波モジュール 5 1 a, 5 1 b は方形導波管 1 0 a, 1 0 b の途中に挿入され、直線偏波信号 L 3, L 4 を増幅する。

第 1 0 図は高周波モジュール 5 1 a, 5 1 b を示す構成図であり、高周波モジュール 5 1 a, 5 1 b は導波管形分波器 5 2, 5 3 と低雑音増幅器 5 4 から構成されている。

高周波モジュール 5 1 a, 5 1 b が方形導波管 1 0 a, 1 0 b の途中に挿入されている点以外は、上記実施の形態 1 と同様であるため、ここでは、高周波モジュール 5 1 a, 5 1 b の動作についてのみ説明する。

上記実施の形態 1 では、方形導波管 9 a, 1 0 a, 9 b, 1 0 b を引き回すことにより、導波管形偏分波器 1 3 を導波管形偏分波器 8 よりも

低い位置に設置しているが、方形導波管 9 a, 10 a, 9 b, 10 b の寸法が長くなるほど、導波管形偏分波器 13 から出力された直線偏波信号 L 3, L 4 が減衰する。

そこで、この実施の形態 5 では、高周波モジュール 5 1 a, 5 1 b が導波管形偏分波器 13 から出力された直線偏波信号 L 3, L 4 については増幅し、導波管形偏分波器 8 から出力された直線偏波信号 L 3, L 4 については、そのまま通過させるようにしている。

即ち、高周波モジュール 5 1 a の導波管形分波器 5 2 は、導波管形偏分波器 13 の入出力端子 P 7 から出力された直線偏波信号 L 3 を導波管形分波器 5 3 には分岐せずに低雑音増幅器 5 4 に分岐する。これにより、低雑音増幅器 5 4 は直線偏波信号 L 3 を増幅し、導波管形分波器 5 3 は増幅後の直線偏波信号 L 3 を導波管形偏分波器 8 の入出力端子 P 5 に出力する。

一方、高周波モジュール 5 1 a の導波管形分波器 5 3 は、導波管形偏分波器 8 の入出力端子 P 5 から出力された直線偏波信号 L 3 を低雑音増幅器 5 4 には分岐せず導波管形分波器 5 2 に分岐し、導波管形分波器 5 2 は、直線偏波信号 L 3 を導波管形偏分波器 13 の入出力端子 P 7 に出力する。

同様に、高周波モジュール 5 1 b の導波管形分波器 5 2 は、導波管形偏分波器 13 の入出力端子 P 8 から出力された直線偏波信号 L 4 を導波管形分波器 5 3 には分岐せずに低雑音増幅器 5 4 に分岐する。これにより、低雑音増幅器 5 4 は直線偏波信号 L 4 を増幅し、導波管形分波器 5 3 は増幅後の直線偏波信号 L 4 を導波管形偏分波器 8 の入出力端子 P 6 に出力する。

一方、高周波モジュール 5 1 b の導波管形分波器 5 3 は、導波管形偏分波器 8 の入出力端子 P 6 から出力された直線偏波信号 L 4 を低雑音増

幅器 5 4 には分岐せず導波管形分波器 5 2 に分岐し、導波管形分波器 5 2 は、直線偏波信号 L 4 を導波管形偏分波器 1 3 の入出力端子 P 8 に出力する。

この実施の形態 5 によれば、方形導波管 9 a, 10 a, 9 b, 10 b による直線偏波信号 L 3, L 4 の伝送損失に伴う品質劣化を抑制することができる効果を奏する。

実施の形態 6 .

上記実施の形態 5 では、高周波モジュール 5 1 a, 5 1 b が導波管形分波器 5 2, 5 3 と低雑音増幅器 5 4 から構成されているものについて示したが、第 11 図に示すように、高周波モジュール 5 1 b を構成してもよい。図は省略しているが、高周波モジュール 5 1 a も高周波モジュール 5 1 b と同一構成でよい。

ただし、第 11 図 (a) は高周波モジュール 5 1 a, 5 1 b を示す断面図、第 11 図 (b) は (a) の片側コルゲート方形導波管形低域通過フィルタ 6 5 を図中左方向から見た側面図、第 11 図 (c) は (a) の片側コルゲート方形導波管形低域通過フィルタ 6 6 を図中右方向から見た側面図、第 11 図 (d) は (a) の低雑音増幅器 7 1 等を図中上方向から見た平面図である。

まず、導波管形偏分波器 1 3 の入出力端子 P 8 から出力された直線偏波信号 L 4、即ち、第 1 の周波数帯の電波の基本モード（方形導波管 TE 0 1 モード）が入出力端子 P 1 1 から入力されると、この電波は、方形主導波管 6 1、ステップ付き方形導波管 E 面 T 分岐回路 6 3 及び片側コルゲート方形導波管形低域通過フィルタ 6 5 を伝搬して、方形導波管 -MIC 変換器 6 9 を介して、MIC により構成された低雑音増幅器 7 1 に入力される。これにより、この電波は、低雑音増幅器 7 1 により増

幅される。

増幅後の電波は、方形導波管-MIC変換器70より出力され、片側コルゲート方形導波管形低域通過フィルタ66、ステップ付き方形導波管E面T分岐回路64及び方形主導波管62を伝搬して、入出力端子P12から方形導波管の基本モードとして導波管形偏分波器8の入出力端子P6に出力される。

一方、導波管形偏分波器8の入出力端子P6から出力された直線偏波信号L4、即ち、第1の周波数帯よりも高い第2の周波数帯の電波の基本モード（方形導波管TE01モード）が入出力端子P12から入力されると、この電波は、方形主導波管62、ステップ付き方形導波管E面T分岐回路64、誘導性アイリス結合方形導波管形帯域通過フィルタ68、67、ステップ付き方形導波管E面T分岐回路63及び方形主導波管61を伝播して、入出力端子P11から方形導波管の基本モードとして導波管形偏分波器13の入出力端子P8に出力される。

ここで、片側コルゲート方形導波管形低域通過フィルタ65、66は、第1の周波数帯の電波を透過させて、第2の周波数帯の電波を反射するように設計されている。また、誘導性アイリス結合方形導波管形帯域通過フィルタ67、68は、第2の周波数帯の電波を透過させて、第1の周波数帯の電波を反射するように設計されている。

更に、ステップ付き方形導波管E面T分岐回路63は、第1の周波数帯の電波が方形主導波管61側から入射したときの反射波と、第2の周波数帯の電波が誘導性アイリス結合方形導波管形帯域通過フィルタ67側から入射したときの反射波が、各々小さくなるように設計された整合用ステップが分岐部に設けられている。

また、ステップ付き方形導波管E面T分岐回路64は、第1の周波数帯の電波が片側コルゲート方形導波管形低域通過フィルタ66側から入

射したときの反射波と、第 2 の周波数帯の電波が方形主導波管 6 2 側から入射したときの反射波が、各々小さくなるように設計された整合用ステップが分岐部に設けられている。

このため、入出力端子 P 1 1 から入力された第 1 の周波数帯の電波は、入出力端子 P 1 1 への反射及びステップ付き方形導波管 E 面 T 分岐回路 6 4 側への直接漏洩を抑えつつ、低雑音増幅器 7 1 へ効率的に入力される。更に、低雑音増幅器 7 1 により増幅された第 1 の周波数帯の電波は、ステップ付き方形導波管 E 面 T 分岐回路 6 3 側へ回帰することなく効率的に入出力端子 P 1 2 から出力される。

また、入出力端子 P 1 1 から入力された第 2 の周波数帯の電波は、入出力端子 P 1 2 への反射及び低雑音増幅器 7 1 側への漏洩を抑えつつ、効率的に入出力端子 P 1 1 から出力される。

この実施の形態 6 によれば、入出力端子 P 1 1 から入力した第 1 の周波数帯の電波を発振させることなく効率的に増幅して通過させると同時に、入出力端子 P 1 2 から入力した第 2 の周波数帯の電波をほとんど損失することなく通過させることができる効果を奏する。また、誘導性アイリス結合方形導波管形帯域通過フィルタ 6 7, 6 8 の共振器段数を適宜少なくすれば、入出力端子 P 1 1 から入出力端子 P 1 2 の距離が短くなり、小形化及び軽量化が可能で、かつ、高性能な高周波モジュールを得ることができる効果を奏する。

実施の形態 7.

上記実施の形態 1 ～ 6 では、導波管形偏分波器 1 の入出力端子 P 1 から直線偏波信号 L 1 が入出力され、入出力端子 P 2 から直線偏波信号 L 2 が入出力されるものについて示したが、第 1 2 図に示すように、導波管形偏分波器 1 の入出力端子 P 1 に対して直線偏波信号 L 1 を入出力す

るとともに、入出力端子 P 2 に対して直線偏波信号 L 2 を入出力する入出力手段を設けるようにしてもよい。

ここでは、入出力手段は、導波管形分波器 8 1, 8 2、導波管形 9 0 度ハイブリッド回路 8 3、同軸線路形 9 0 度ハイブリッド回路 8 4、高出力増幅器 8 5, 8 6、低雑音増幅器 8 7, 8 8、可変移相器 8 9 ~ 9 2、同軸線路形 9 0 度ハイブリッド回路 9 3, 9 4、同軸線路-導波管変換器 9 5, 9 6 から構成されている。

このようにして、入出力手段を設けることにより、右旋及び左旋円偏波の信号を受信し、かつ、任意角度の直線偏波を送受信することができる。

産業上の利用可能性

以上のように、この発明に係るアンテナ装置は、V H F 帯、U H F 帯、マイクロ波帯やミリ波帯などで用いられるアンテナ装置に用いることができる。

請 求 の 範 囲

1. 第1及び第2の直線偏波信号を合成して円偏波信号を出力する第1の偏分波器と、上記第1の偏分波器の上部に設置され、上記第1の偏分波器から出力された円偏波信号を分離して第3及び第4の直線偏波信号を出力する第2の偏分波器と、上記第2の偏分波器から出力された第3の直線偏波信号を伝搬する第1の方形導波管と、上記第1の方形導波管と左右対称に形成され、上記第2の偏分波器から出力された第4の直線偏波信号を伝搬する第2の方形導波管と、上記第2の偏分波器よりも低い位置に設置され、上記第1及び第2の方形導波管により伝搬された第3及び第4の直線偏波信号を合成して円偏波信号を出力する第3の偏分波器と、上記第3の偏分波器の上部に設置され、上記第3の偏分波器から出力された円偏波信号を反射鏡に放射する放射器とを備えたアンテナ装置。

2. 放射器が反射鏡から円偏波信号を受けると、第3の偏分波器が当該円偏波信号を分離して第3及び第4の直線偏波信号を出力し、第2の偏分波器が第1及び第2の方形導波管を介して第3及び第4の直線偏波信号を受けると、上記第3及び第4の直線偏波信号を合成して円偏波信号を出力し、第1の偏分波器が当該円偏波信号を分離して第1及び第2の直線偏波信号を出力することを特徴とする請求の範囲第1項記載のアンテナ装置。

3. 放射器及び反射鏡の仰角方向の回転を受け付ける仰角回転部材を第1及び第2の方形導波管の途中に挿入したことを特徴とする請求の範囲第2項記載のアンテナ装置。

4. 放射器及び反射鏡の方位角方向の回転を受け付ける方位角回転部材を第1の偏分波器と第2の偏分波器の間に挿入したことを特徴とする請求の範囲第3項記載のアンテナ装置。

5. 同軸線路形のロータリージョイントを用いて仰角回転部材を構成したことを特徴とする請求の範囲第3項記載のアンテナ装置。

6. 偏分波器は、円偏波信号が入力されると当該円偏波信号における水平偏波の電波を第1の水平対称方向に分岐するとともに、その円偏波信号における垂直偏波の電波を第2の水平対称方向に分岐する電波分岐手段と、上記電波分岐手段により分岐された水平偏波の一方の電波を伝搬するとともに、その水平偏波の他方の電波を伝搬し、双方の電波を合成して直線偏波信号を出力する第1の電波伝搬手段と、上記電波分岐手段により分岐された垂直偏波の一方の電波を伝搬するとともに、その垂直偏波の他方の電波を伝搬し、双方の電波を合成して直線偏波信号を出力する第2の電波伝搬手段とから構成されていることを特徴とする請求の範囲第1項記載のアンテナ装置。

7. 直線偏波信号を増幅する高周波モジュールを第1及び第2の方形導波管の途中に挿入したことを特徴とする請求の範囲第2項記載のアンテナ装置。

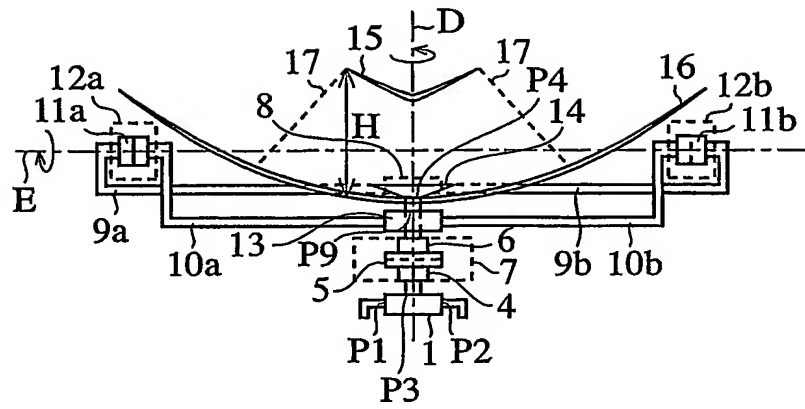
8. 高周波モジュールは、第3の偏分波器から出力された直線偏波信号を増幅して第2の偏分波器に出力する増幅経路と、上記第2の偏分波器から出力された直線偏波信号を上記第3の偏分波器に出力する通過経

路とから構成されていることを特徴とする請求の範囲第7項記載のアンテナ装置。

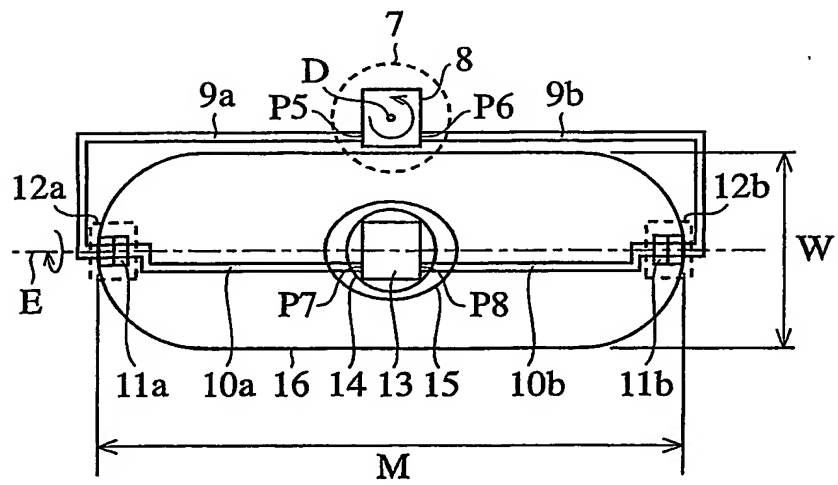
9. 第1の偏分波器に対して第1及び第2の直線偏波信号を入出力する入出力手段を設けたことを特徴とする請求の範囲第2項記載のアンテナ装置。

10. 反射鏡は、仰角軸方向の寸法が、その仰角軸に直角な方向の寸法よりも長い矩形開口を有していることを特徴とする請求の範囲第3項記載のアンテナ装置。

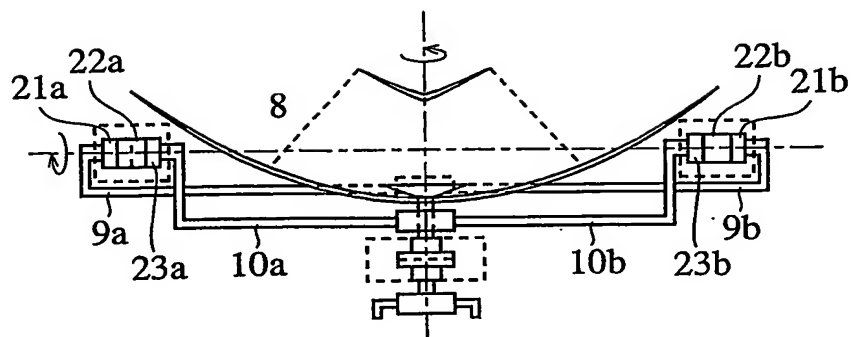
第1図



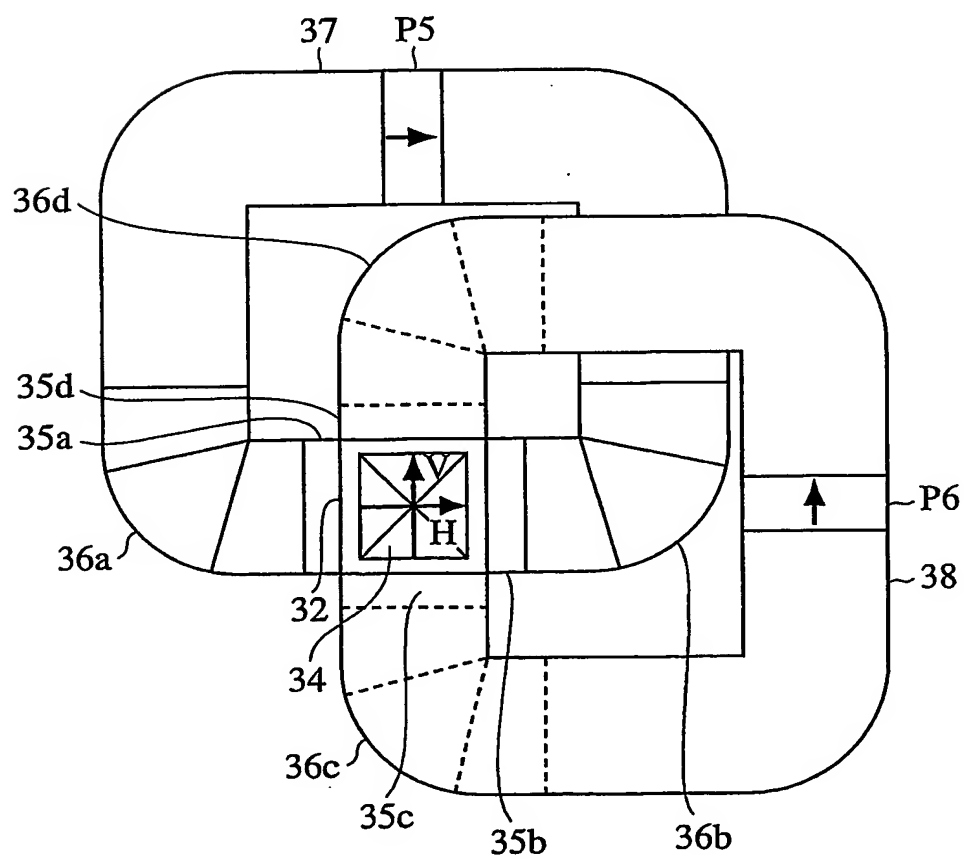
第2図



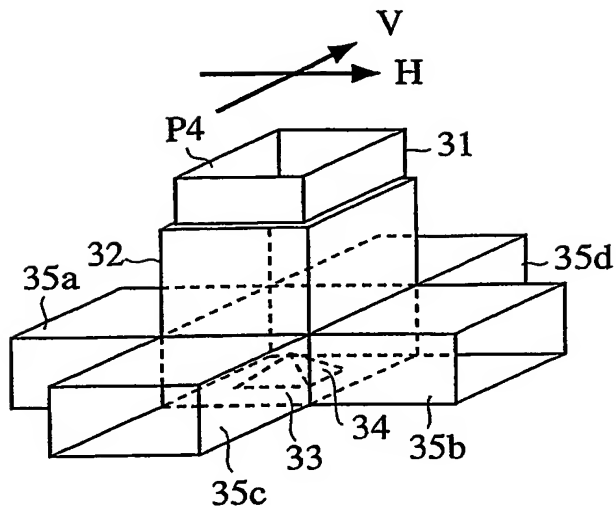
第3図



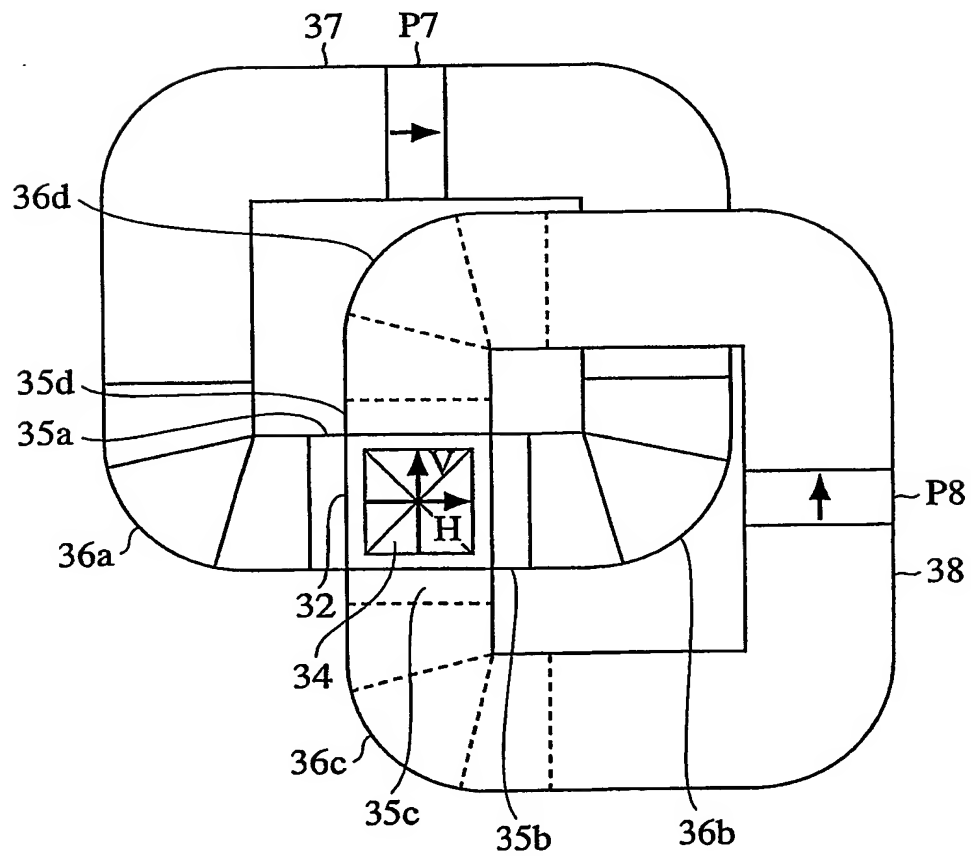
第4図



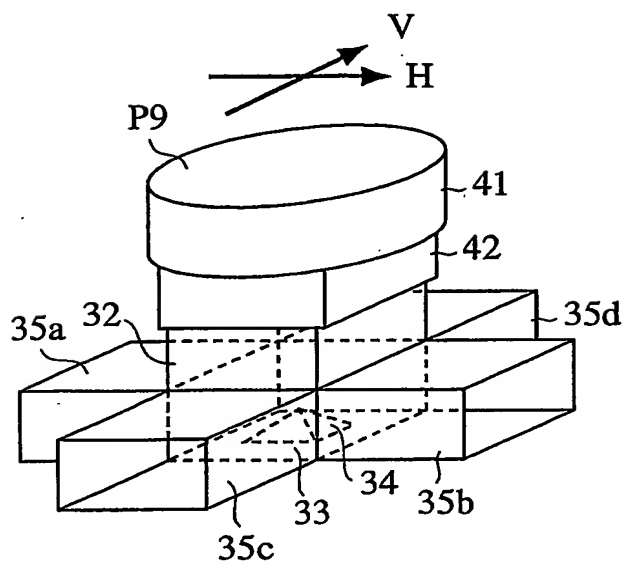
第5図



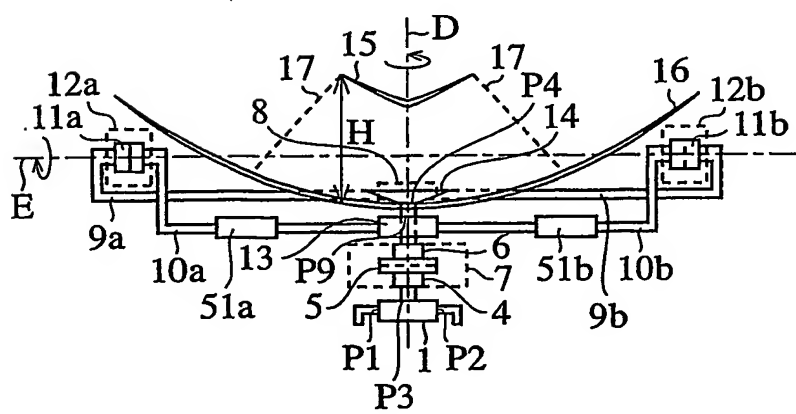
第6図



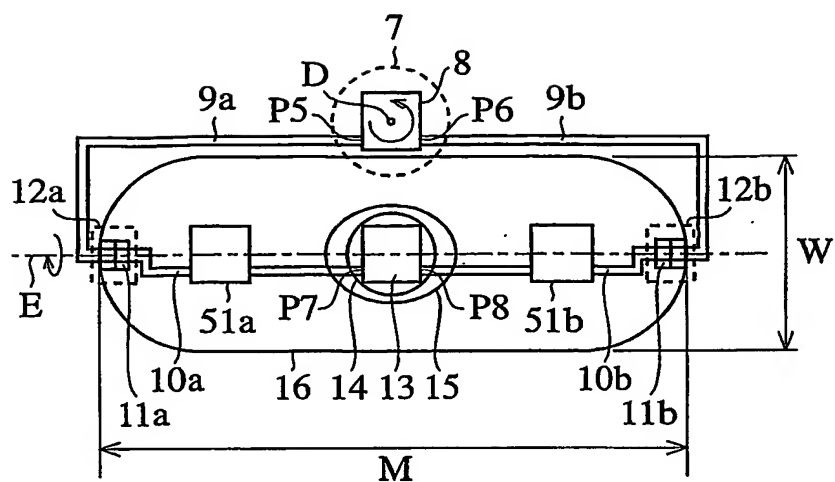
第7図



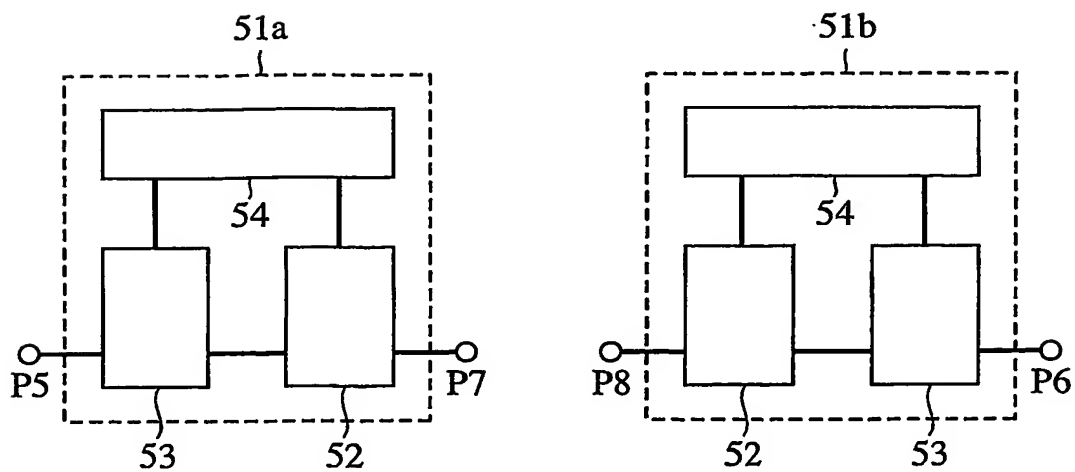
第8図



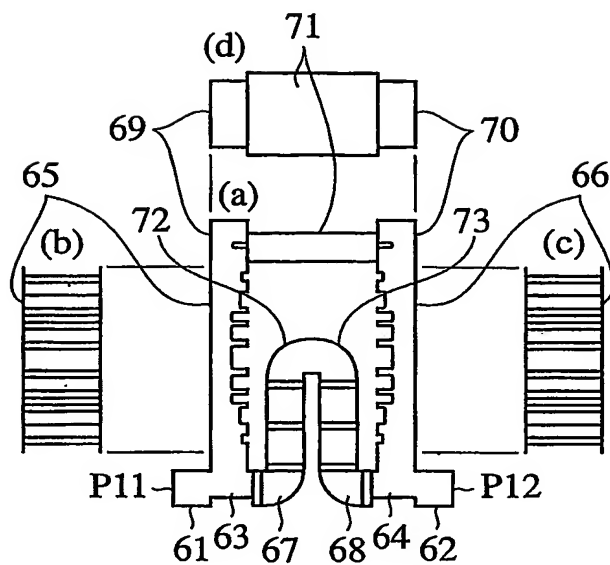
第9図



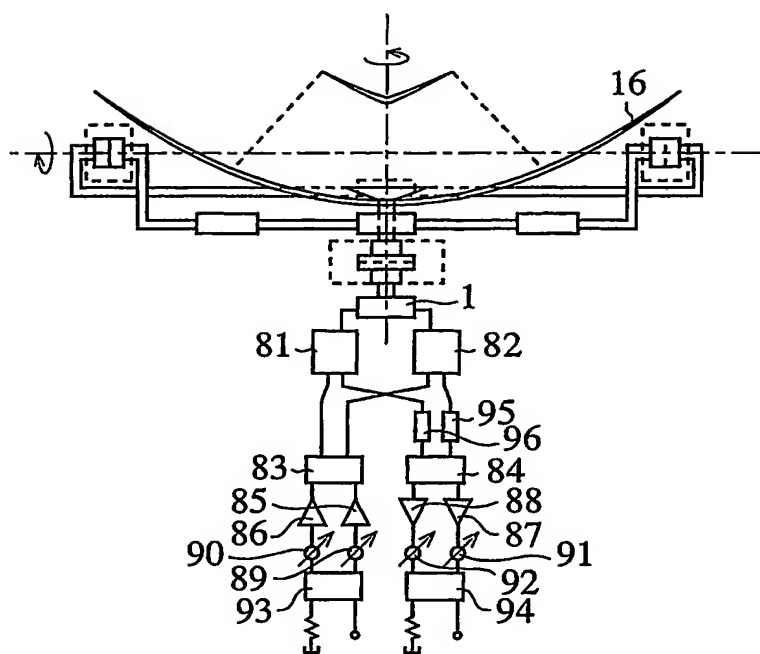
第10図



第11図



第12図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/003303

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ H01Q19/19

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ H01Q19/19, H01Q1/12, H01Q3/00, H01P1/161Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
WPI

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 11-017402 A (ALCATEL ALSTHOM COMPAGNIE GENERALE D'ELECTOICITE), 22 January, 1999 (22.01.99), Par. Nos. [0022] to [0066]; Figs. 1 to 5 & EP 880193 A1 & US 6166699 A1 & FR 2763749 A	1-10
A	JP 2000-174516 A (Mitsubishi Electric Corp.), 23 June, 2000 (23.06.00), Par. Nos. [0087] to [0106]; Figs. 14 to 18 (Family: none)	1-10
A	JP 11-330801 A (Mitsubishi Electric Corp.), 30 November, 1999 (30.11.99), Par. Nos. [0018] to [0071]; Figs. 1 to 22 (Family: none)	1-10



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
29 June, 2004 (29.06.04)Date of mailing of the international search report
20 July, 2004 (20.07.04)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/003303

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 02/071539 A (Mitsubishi Electric Corp.), 12 September, 2002 (12.09.02), Pages 1 to 29; Figs. 1 to 27 & EP 1291965 A1 & US 2003-0137466 A1	1-10
A	WO 02/071540 A (Mitsubishi Electric Corp.), 28 February, 2002 (28.02.02), Pages 1 to 11; Figs. 1 to 12 & WO 2002/71538 A1 & US 2003-0151558 A1	1-10
T,A	JP 2003-283202 A (Mitsubishi Electric Corp.), 03 October, 2003 (03.10.03), Par. Nos. [0010] to [0061]; Figs. 1 to 12 (Family: none)	1-10

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int Cl¹

H01Q19/19

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int Cl¹

H01Q19/19, H01Q1/12, H01Q3/00, H01P1/161

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年,
 日本国公開実用新案公報 1971-2004年,
 日本国登録実用新案公報 1994-2004年,
 日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で利用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

WPI

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 11-017402 A (ALCATEL ALSTHOM COMPAGNIE GENERALE D'ELECTOIC ITE) 1999. 1. 22 段落【0022】 - 【0066】, 図1 - 図5 & EP 880193 A 1 & US 6166699 A1 & FR 2763749 A	1-10
A	JP 2000-174516 A (三菱電機株式会社) 2000. 06. 23 段落【0087】 - 【0106】, 図14 - 図18 (ファミリー無し)	1-10
A	JP 11-330801 A (三菱電機株式会社) 1999. 11. 30 段落【0018】 - 【0071】, 図1 - 図22 (ファミリー無し)	1-10

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

29. 06. 2004

国際調査報告の発送日

20. 7. 2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

右田 勝則

5 T

9173

電話番号 03-3581-1101 内線 6822

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	WO 02/071539 A(三菱電機株式会社)2002.09.12 第1頁-第29頁, 図1-図27 & EP 1291965 A1 & US 2003-0137466 A1	1-10
A	WO 02/071540 A(三菱電機株式会社)2002.02.28 第1頁-第11頁, 図1-図12 & WO 2002/71538 A1 & US 2003-0151558 A1	1-10
T, A	JP 2003-283202 A(三菱電機株式会社)2003.10.03 段落【0010】-【0061】, 図1-図12 (ファミリー無し)	1-10

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.